

51

Int. Cl. 3.

19 BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



G 01 G 11/14

G 01 G 17/04

G 01 F 1/30

DE 29 50 925 A 1

11

## Offenlegungsschrift

29 50 925

21

Aktenzeichen:

P 29 50 925 9-53

22

Anmeldetag:

18. 12. 79

23

Offenlegungstag:

20. 11. 80

24

Unionspriorität:

22 23 24

15. 5. 79 Polen P 215637

25

Bezeichnung:

Verfahren zur Messung der Durchflußstärke und der Masse von  
körnigen Gütern und Durchflußmeßwaage

26

Anmelder:

Zaklady Mechaniki Precyzyjnej i Automatyki, Danzig (Polen)

27

Vertreter:

Eitle, W., Dipl.-Ing.; Hoffmann, K., Dipl.-Ing. Dr.rer.nat.;  
Lehn, W., Dipl.-Ing.; Füchsle, K., Dipl.-Ing.;  
Hansen, B., Dipl.-Chem. Dr.rer.nat.; Pat.-Anwälte, 8000 München

28

Erfinder:

Lewandowski, Witold, Dipl.-Ing.; Jabłonski, Mieczysław, Dipl.-Ing.;  
Ciolczyk, Henryk, Danzig (Polen)

Prüfungsantrag gem. § 28b PatG ist gestellt

DE 29 50 925 A 1

● 11 80 030 047/581

5/70

HOFFMANN · EITLE & PARTNER  
PATENTANWÄLTE

2950925

DR. ING. E. HOFFMANN (1930-1976) · DIPLO.-ING. W. EITLE · DR. RER. NAT. K. HOFFMANN · DIPLO.-ING. W. LEHN  
DIPLO.-ING. K. FUCHSLE · DR. RER. NAT. R. HANSEN  
ARABELLASTRASSE 4 (STERNHAUS) · D-8000 MÜNCHEN 81 · TELEFON (089) 911087 · TELEX 05-29619 (PATH)

32 846

Zakłady Mechaniki Precyzyjnej i Automatyki, Gdańsk-Oliwa/  
Polen

"Verfahren zur Messung der Durchflußstärke und der Masse  
von körnigen Gütern und Durchflußmeßwaage"

P a t e n t a n s p r ü c h e :

1.

Verfahren zur Messung der Durchflußstärke und der Masse von körnigen Gütern, dadurch gekennzeichnet, daß gleichzeitig die horizontale Komponente  $F_x$  der von dem Stoß des Gutes gegen eine Schale stammenden Kraft  $F$  und die Bewegungsgeschwindigkeit  $v_2$  des auf der Schale herabfließenden Gutes gemessen werden, wobei die die Anzeigefehler der Waage verursachenden Änderungen der der Reibungskraft proportionalen Geschwindigkeit  $v_2$  durch Ausführung einer zusätzlichen Division des der Kraft  $F_x$  entsprechenden Signals durch das der Geschwindigkeit  $v_2$  entsprechende Signal ausgeglichen werden und somit der erhaltene Quotient ausschließlich von der Durchflußstärke des Gutes abhängig ist.

2.

Durchflußwaage zur Messung von Schüttgütern, enthaltend eine mit einem Meßtaster und einer Meßanordnung gekoppelte Schale, dadurch gekennzeichnet, daß die Waage ein zusätzliches System zur Messung der Geschwindigkeit  $v_2$  des die Schale (1) verlassenden Gutes aufweist.

030047/0581

ORIGINAL INSPECTED

3. Waage nach Abspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das zusätzliche System eine mit einem Umformer (8) der Drehgeschwindigkeit in ein proportionales elektrisches Signal (B) gekoppelte Turbine (7) aufweist.
4. Waage nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß über der Schale (1) eine das Gut längs der Oberfläche dieser Schale lenkende Platte (9) angeordnet ist und die Meßanordnung (3) einen das Signal (C) erzeugenden Teilerblock (10) enthält.

030047/0581

HOFFMANN · EITLE & PARTNER 2950925  
PATENTANWÄLTE

DR. ING. E. HOFFMANN (1930-1976) · DIPLO.-ING. W. EITLE · DR. RER. NAT. K. HOFFMANN · DIPLO.-ING. W. LEHN  
DIPLO.-ING. K. FUCHSLE · DR. RER. NAT. B. HANSEN  
ARABELLASTRASSE 4 (STERNHAUS) · D-8000 MÜNCHEN 81 · TELEFON (089) 911087 · TELEX 05-29619 (PATHE)

32 846

- 3 -

Zaklady Mechaniki Precyzyjnej i Automatyki, Gdańsk-Oliwa/  
Polen

"Verfahren zur Messung der Durchflußstärke und der Masse  
von körnigen Gütern und Durchflußmeßwaage

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Messung der Durchflußstärke und der Masse von körnigen Gütern und eine Durchflußmeßwaage, insbesondere für die Masse von beweglichen körnigen Gütern, in welchen wesentliche Änderungen der physikalisch-chemischen Eigenschaften auftreten.

Es ist ein Verfahren zur Massenmessung bekannt, bei dem die Kraft  $F$  oder die horizontale Komponente  $F_x$  der Kraft  $F$ , welche beim Stoß des Gutstrahles gegen die Waagschale entsteht, in ein elektrisches Signal umgesetzt wird. Die proportionale Abhängigkeit zwischen der Kraft  $F$  und der Durchflußstärke bleibt nur bei Erhaltung einer konstanten Anfangsgeschwindigkeit und der Bewegungsrichtung des Gutes vor dessen Stoß

030047/0581

gegen die Schale und einer konstanten Bewegungsgeschwindigkeit und -richtung des die Schale verlassenden Gutes erhalten.

Geringe Änderungen der Arbeitsparameter des Aufgebers verursachen Änderungen der freien Fallhöhe und im Ergebnis einen Unterschied in den Anfangsgeschwindigkeiten der Güter.

Eine zusätzliche Quelle für Meßfehler bei der Messung nach dem bekannten Verfahren liegt in den Änderungen der physikalisch-chemischen Eigenschaften der Güter; beispielsweise bewirkt eine Änderung der Feuchtigkeit eine Änderung des Reibungskoeffizienten zwischen dem Gut und der Schale, und eine Änderung der Körnigkeit bewirkt eine Änderung der Bewegungsrichtung des Gutes nach dessen Abprallen von der Schale.

Die bekannten Durchflußwaagen enthalten eine mit einem Meßtaster gekoppelte Schale, wobei der Meßtaster mit einer elektronischen Ableseeinrichtung verbunden ist. Das auf die Schale herunterfallende Gut bewirkt einen Ausschlag der Schale und die Entstehung eines elektrischen Signals, wobei das Gut frei fällt und die Gutgeschwindigkeit beim Verlassen der Schale nicht kontrolliert wird.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Durchflußwaage der bekannten Art zu schaffen, welche eine genauere Messung ermöglichen.

Diese Aufgabe wird mit dem erfindungsgemäßen Verfahren dadurch gelöst, daß gleichzeitig die horizontale Komponente  $F_x$  der von dem Stoß des Gutes gegen die Schale stammenden Kraft  $F$  und die Bewegungsgeschwindigkeit  $v_2$  des auf der Schale herabfließenden Gutes gemessen werden, wobei die die Anzeigefehler der Waage verursachenden Änderungen der

030047/0581

der Reibungskraft proportionalen Geschwindigkeit  $v_2$  durch Ausführung einer zusätzlichen Division des der Kraft  $F_x$  entsprechenden Signals durch das der Geschwindigkeit  $v_2$  entsprechende Signal augeglichen werden und somit der erhaltene Quotient ausschließlich von der Durchflußstärke des Gutes abhängig ist.

Die Durchflußwaage zur Messung von Schüttgütern, enthaltend eine mit einem Meßtaster und einer Meßanordnung gekoppelte Schale, enthält erfindungsgemäß ein zusätzliches Meßsystem zur Messung der Geschwindigkeit  $v_2$  des die Schale verlassenden Gutes, vorzugsweise in Form einer kleinen Turbine, die mit einem Proportionalumformer der Geschwindigkeit in ein elektrisches Signal B gekoppelt ist. Oberhalb der Schale ist zweckmäßig eine Platte angeordnet, die den Durchfluß des Gutes längs ihrer Oberfläche lenkt. Die Meßanordnung der Waage enthält eine zusätzliche Einheit zur Umformung der Gutgeschwindigkeit  $v_2$  in das elektrische Signal C.

Ein Vorteil der Erfindung besteht in der Möglichkeit der kontinuierlichen Messung der Güter, in welchen wesentliche Änderungen der physikalisch-chemischen Eigenschaften auftreten, ohne zusätzliche Regelungen, wodurch der Anwendungsbereich unter industriellen Bedingungen wesentlich erweitert wird.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der einzigen Figur der Zeichnung schematisch dargestellt und wird im folgenden näher beschrieben.

Eine Waageschale 1 ist mit einem Meßtaster 2 und einer Meßanordnung 3 gekoppelt. Oberhalb der Schale 1 befindet sich ein Förderer 4 für das Gut 5 und eine Rinne 6. Am Ausgang des Gutes 5 aus der Schale 1 ist eine kleine Turbine 7 ange-

030047/0581

ordnet, die mit einem Umformer 8 der Drehgeschwindigkeit in ein proportionales elektrisches Signal B gekoppelt ist. Über der Schale 1 ist auch eine Platte 9 angeordnet, die das Gut 5 längs der Oberfläche dieser Schale lenkt. Der Meßtaster 2 und der Umformer 8 sind mit einem Teilerblock 10 verbunden, der weiter mit einem Integrierblock 11 verbunden ist, an welchen wieder ein Massenzähler 12 für das zu messende Gut angeschlossen ist. Das aus dem Aufgeber bzw. Förderer 4 ausfließende Gut 5 wird durch die Rinne 5 zu einem rechtwinklig senkrecht fallenden Strahl geformt. Das Gut ändert, indem es gegen die Schale 1 des Meßstatters 2 der Waage mit einer Geschwindigkeit  $v_1$  stößt, seine Bewegungsrichtung und fließt weiter zwischen der Oberfläche der Schale 1 und der damit verbundenen Platte 9 ab. Der die Schale 1 mit einer Geschwindigkeit  $v_2$  verlassende Gutstrahl treibt die Turbine 7 an, deren Drehgeschwindigkeit proportional der Lineargeschwindigkeit  $v_2$  des Gutes 5 ist.

Die horizontale Komponente  $F_x$  der während der Änderung der Bewegungsrichtung des Gutstrahles entstehenden Kraft wird in dem Meßtaster 2 in ein proportionales elektrisches Signal A umgesetzt. Die Geschwindigkeit  $v_2$  des die Schale 1 über die Turbine 7 und den Umformer 8 verlassenden Strahles wird, ähnlich wie die Kraft  $F_x$ , in ein proportionales elektrisches Signal B umgesetzt.

Die beiden Signale werden der Meßanordnung 3 der Waage zugeführt.

In dem Teilerblock 10 wird ein Signal C erzeugt, welches unabhängig von den Änderungen der Fallhöhe und der Geschwindigkeit  $v_2$  proportional dem Ist-Wert der Durchflußstärke Q ist.

030047/0581

Das Signal C wird dann in dem Integrierblock 11 integriert, der die durch den Zähler 12 zusammenzählenden Impulse erzeugt, wobei dieser Zähler eine Skala in Masseneinheiten, z.B. kg, besitzt.

Die Wirkung der Fehlerausgleichsschaltung, die beispielsweise durch die Turbine 7, den Umformer 8 und den Teilerblock 10 gebildet ist, kann folgendermaßen beschrieben werden:

Nimmt infolge einer Änderung des Reibungskoeffizienten zwischen dem Gut und der Waageschale z.B. die Reibungskraft  $T$  zu, so nimmt automatisch die zu messende Gegenkraft  $F_x$  ab.

Für die bisher bestehenden Waagen ist die der Änderung der Kraft  $F_x$  entsprechende Änderung des Signals A eine Anzeigefehlerquelle.

Die Ausgleichsschaltung, mit welcher die erfindungsgemäße Waage versehen ist, beseitigt selbsttätig diesen Fehler durch eine der Abnahme des Signals A proportionale Verminde rung des Signals B, welches von der entsprechenden Abnahme der Geschwindigkeit  $V_2$  infolge der Reibung abhängig ist. Das Verhältnis der Signale A und B bleibt konstant trotz der Änderung des Reibungskoeffizienten des Gutes in der Schale.

Kurz umrissen löst die Erfindung die Frage der genauen Messung von beweglichen Schüttgütern. Zu diesem Zweck werden gleichzeitig die horizontale Komponente  $F_x$  der von dem Stoß des Gutes gegen die Schale 1 stammenden Kraft F und die Bewegungsgeschwindigkeit  $V_2$  des auf der Schale 1 herabfließenden Gutes gemessen. Die Meßanordnung besitzt zusätzlich eine mit einem Umformer 8 der Drehgeschwindigkeit gekoppelte Turbine 7.

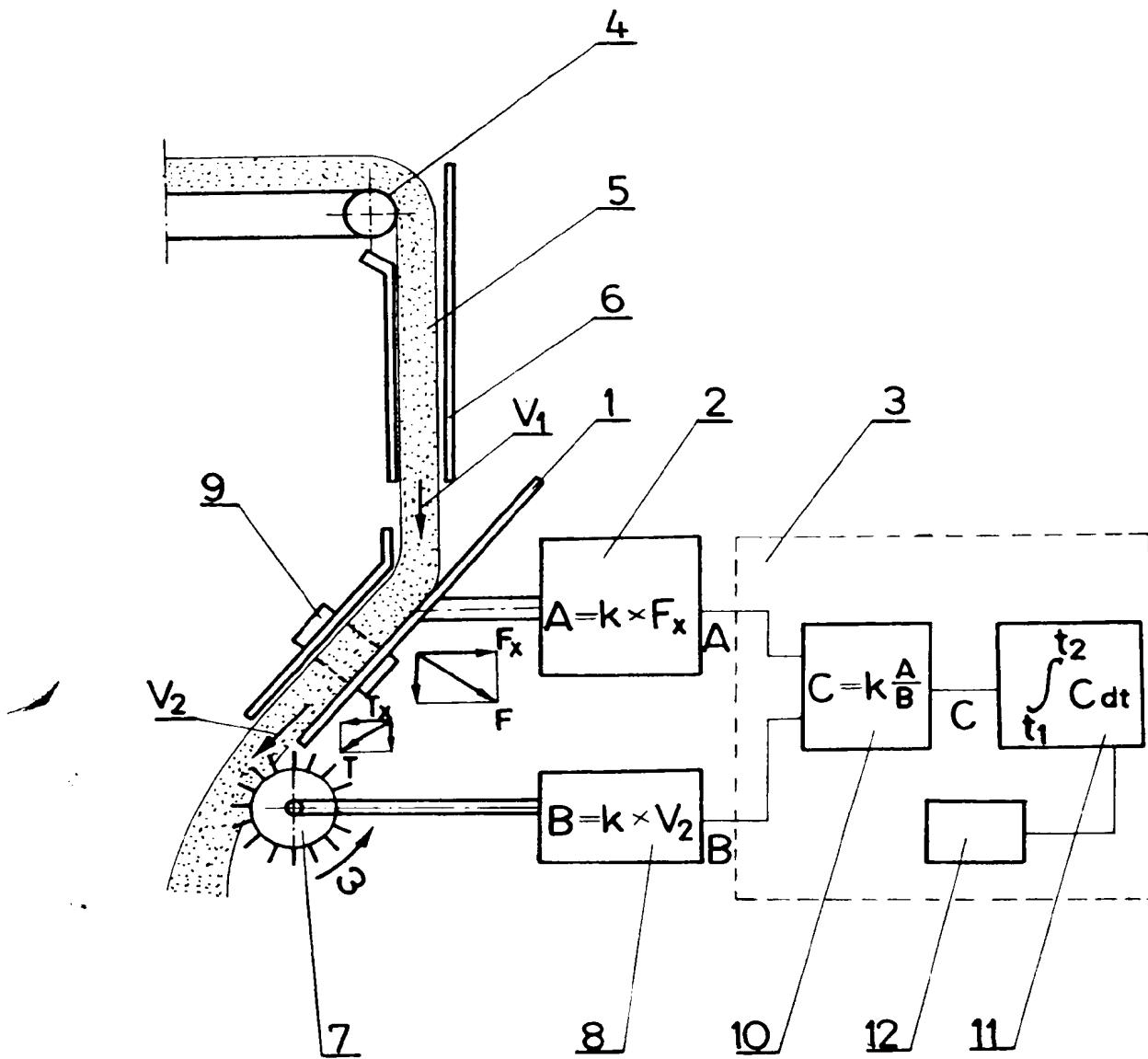
030047/0581

2950925

9.

Nummer:  
Int. Cl. 2:  
Anmeldetag:  
Offenlegungstag:

29 50 925  
G 01 G 11/14  
18. Dezember 1979  
20. November 1980



030047/0581

-8-

Leerseite